

Матвеев А.В., аспирант

Научный руководитель Щеклеин С.Е., проф., д-р техн. наук

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПАРОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК В СИСТЕМЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ ЭНЕРГИИ

Развитие современного общества и технологий усиливает зависимость человечества от энергоснабжения во всех областях деятельности. Требования к энергоснабжению формулируются просто - надёжность и постоянство, поэтому для многих становится ясно, что на сегодня самый простой путь иметь продукт высшего качества - произвести его самому.

Развитие распределенной электрической системы, состоящей из крупного централизованного источника энергии и множества мелких источников, находящихся непосредственно у потребителей, может изменить ситуацию, сложившуюся сегодня в энергетике России. Такая система имеет ряд преимуществ. Во-первых, потребитель, например промышленное предприятие, обладающий собственным источником энергии, получает ее по себестоимости, которая ниже тарифов. Во-вторых, повышается надёжность энергоснабжения. В-третьих, можно получать дополнительные выгоды от продажи электроэнергии в общую сеть. В-четвертых, снижаются пиковые нагрузки, что приведет к увеличению срока службы оборудования. Развитие распределенной энергетической системы, основанной на когенерационных источниках энергии, использующих местные виды топлив, может стать выходом для северных районов, строительство линий электропередач до которых экономически не выгодно, а энергоснабжение основывается на использовании дизельных электростанций (ДЭС).

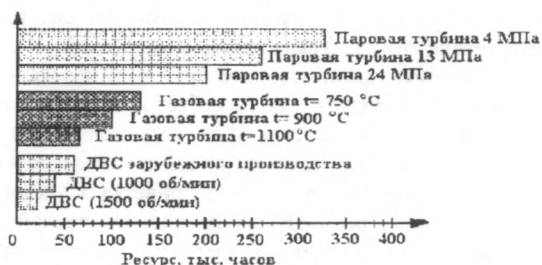
Важным этапом в создании распределенной сети генерации электроэнергии является выбор типов источников. В последнее время на российском рынке начали появляться энергоустановки малой мощности, как отечественного, так и зарубежного производства.

Довольно давно в качестве источника энергии в нашей стране применяются поршневые двигатели внутреннего сгорания (ДВС), работающие на дизельном топливе. Стоимость энергии от таких ДЭС в северных районах очень высока и достигает 10 руб/кВт*ч. В настоящий момент широкое распространение получил перевод поршневых двигателей на газ, что существенно снижает стоимость производимой энергии, но не исключает недостатки использования данных двигателей, а именно: низкую тепловую отдачу, необходимость постоянного технического обслуживания и короткий срок до капитального ремонта, для ДВС отечественного производства на 15000 об/мин это 20000 часов, на 1000 об/мин это 40000 часов, для двигателей импортного производства он может достигать 60000 часов (рис. 1).

Благодаря повсеместному переходу в 90-е годы на использование природного газа в качестве основного топлива для электроэнергетики газовые турбины заняли существенный сегмент рынка. Но их использование также имеет ряд существенных недостатков. Во-первых, в большинстве случаев требуется строительство станции для повышения давления и подготовки топлива. Во-

вторых, работа турбины сопровождается высоким уровнем шума, поэтому для их установки требуется промышленного типа здание. В-третьих, большинство газовых турбин малой мощности представляют из себя переделанный авиационный двигатель, а следовательно, обладают низким рабочим ресурсом; для газовых турбин с температурой рабочего тела 750°C он составляет 120000-140000 часов, с температурой 900°C это 90000-110000 часов и с температурой 1100°C это 50000-80000 часов (рисунок). В-четвертых, очень высока стоимость ремонтов, т.к. требуется наличие специального оборудования, а наиболее часто встречаемая неполадка это износ лопаток - одной из самых дорогих частей турбины.

Диаграмма сравнения ресурса работы различных источников энергии



По сравнению с перечисленными выше типами приводов паровые турбины имеют существенное преимущество - это высокий ресурс. Для паровых турбин малой мощности, работающих обычно на средних и низких параметрах пара, 4 МПа и менее, он составляет 300000-350000 часов (рисунок). Кроме того, движущиеся части паровых турбин работают в менее агрессивной среде, в отличие от газовых турбин и ДВС, а это повышает их надежность и снимает необходимость постоянного технического обслуживания. Эти факторы существенно влияют на экономическую эффективность работы установки. Помимо сказанного, немаловажным является то, что паровой котел работающий совместно с турбиной, может иметь топку на различных видах топлива: газе, мазуте, угле, древесине, торфе и т.д. Это в свою очередь позволяет создавать станции, использующие местные виды топлив, тем самым получая дополнительные экономические выгоды от снижения затрат на его транспортировку.

Паровые противодавленческие турбины можно также эффективно использовать уже в существующих котельных, переводя их в режим мини-ТЭЦ. Для этого параллельно редукционному устройству устанавливается энергогенерирующий комплекс с паровой противодавленческой турбиной. Пар, идущий на технологический процесс или отопление, направляется через турбину, а работа, совершаемая в ней паром, используется для привода электрического генератора.

ра, насоса, вентилятора или других устройств. Такой способ применения позволяет значительно снизить затраты электроэнергии на привод устройств и повысить КПД использования пара.

Высокая надежность и простота в эксплуатации в сочетании с современным уровнем развития информационных технологий позволяют создать на базе паровых турбин автоматизированные энергетические установки. В работе таких комплексов практически не принимает участие человек, тем самым повышается надежность работы, т. к. исключается фактор возможности совершения ошибки и сводятся к минимуму эксплуатационные затраты. На сегодняшний день, именно на базе таких автоматизированных паротурбинных энергетических установок целесообразно строительство распределенной электрической системы.